

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ФИЗИОТЕРАПИИ ПРИ КИФОСКОЛИОЗАХ У ДЕТЕЙ

Метальников А.И.¹, Колокольцев М.М.², Романова Е.В.³

¹ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет», Барнаул, e-mail: ametalnikov@yandex.ru;

²ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет», Иркутск, e-mail: mihm49@mail.ru;

³ ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», Барнаул, e-mail: romanovaev.2007@mail.ru

Повышение эффективности консервативного лечения кифосколиозов у детей по-прежнему представляет актуальную проблему. Целью исследования было с помощью компьютерного стабилметрического метода дать сравнительную оценку эффективности лечения детей с кифосколиозами с использованием комплексного традиционного восстановления и лечения по предложенной методике с дополнительной физиотерапией. Под наблюдением находились 254 ребенка в возрасте $5,7 \pm 0,8$ года с выявленным кифосколиозом 1-й степени на фоне диспластических проявлений. В основную группу вошли 132 ребенка, в контрольную группу – 122 пациента. Все дети получали комплексное традиционное лечение. В основной группе оно было дополнено терапией, которая предусматривала расширение средств, методов и объема лечебной физкультуры, физиопроцедур и участие родителей детей в их восстановлении. Сравнительная эффективность оценена с использованием компьютерной стабилметрии. Результаты анализа динамического наблюдения через 3 года от начала лечения показали статистически значимо лучшие показатели у детей основной группы по сравнению с детьми в контрольной группе. У детей основной группы зарегистрированы нормальный постуральный статус, выраженный мышечный корсет позвоночника, отсутствуют боли в позвоночнике, «усталость спины» и другие клинические проявления. Статистически значимыми показателями оценки эффективности лечения детей с кифосколиозами I степени являются уменьшение значения показателя смещения центра давления стоп на поверхность и улучшение функции равновесия. Установлена значительная эффективность традиционного метода лечения больных детей с кифосколиозами при использовании дополнительной терапии. При кифосколиозах у детей целесообразно проводить динамический контроль при помощи компьютерной стабилметрии, который достоверно отражает эффективность проводимых динамических лечебных мероприятий в условиях поликлиники.

Ключевые слова: кифосколиоз, детский возраст, стабилметрический метод, лечебная физкультура.

EFFECTIVENESS OF USING ADDITIONAL RESTORATIVE THERAPY FOR KYPHOSCOLIOSIS IN CHILDREN

Metalnikov A.I.¹, Kolokoltsev M.M.², Romanova E.V.³

¹Altai State Medical University, Barnaul, e-mail: ametalnikov@yandex.ru;

²Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, e-mail: mihm49@mail.ru;

³Altai State University, Barnaul, e-mail: romanovaev.2007@mail.ru

Improving the effectiveness of conservative treatment of kyphoscoliosis in children is still an urgent problem. The aim of the study was to use a computer stabilometric method to give a comparative assessment of the effectiveness of treatment of children with kyphoscoliosis using a comprehensive traditional recovery and treatment according to the proposed method of additional physiotherapy. There were 254 children aged 5.7 ± 0.8 years with detected grade 1 kyphoscoliosis on the background of dysplastic manifestations. The main group included 132 children, and the control group included 122 patients. All children received comprehensive traditional treatment. In the main group, it was with additional therapy, which provided for the expansion of the means, methods and scope of physical therapy, physiotherapy and the participation of parents of children in their recovery. The comparative effectiveness was evaluated using computer stabilometry. The results of the analysis of dynamic follow-up 3 years after the start of treatment showed statistically significantly better performance in children of the main group compared with children in the control group. The children of the main group had a normal postural status, pronounced muscular spine corset, no pain in the spine, «back fatigue» and other clinical manifestations. Significant indicators for evaluating the effectiveness of treatment of children with grade I kyphoscoliosis are a decrease in the value of the displacement of the center of pressure of the feet to the surface and an improvement in the function of balance. Conclusion. The significant effectiveness of using the traditional method of treating sick children with kyphoscoliosis with additional therapy has been established. In case of

kyphoscoliosis in children, it is advisable to carry out dynamic monitoring using computer stabilometry, which reliably reflects the effectiveness of dynamic therapeutic measures in a polyclinic.

Keywords: kyphoscoliosis, childhood, stabilometric method, physical therapy.

В детском возрасте среди ортопедической патологии позвоночника все чаще встречается деформация позвоночного столба по кифосколиотическому типу [1]. По данным анализа современных авторов научных публикаций, кифосколиоз имеется у 12,0% детей школьного возраста [2]. Принято считать, что эта патология является значимой проблемой детской ортопедии. Это связано не только с широким распространением данной патологии среди детей, но и со сложностью излечения таких нарушений постурального статуса. При этом заболевании патологический процесс объединяет целый ряд морфологических, функциональных, рентгенологических изменений позвоночника. Прогрессирование патологического процесса зависит от возраста пациента. Наиболее выраженное развитие данного заболевания регистрируется в возрастные периоды интенсивного линейного роста ребенка [3]. Ряд сопутствующих заболеваний у пациента оказывают важное влияние на развитие патологического процесса. По данным научной литературы, развитие кифосколиотических изменений нередко происходит на фоне диспластических или иных патологических процессов и диагностируется в каждом четвертом случае. По сообщению В. Конева и соавторов, такой патологический процесс встречается у каждого пятого ребенка на обязательном медицинском осмотре [2]. В патогенезе дисплазии соединительной ткани лежат нарушения формирования коллагеновых и эластиновых волокон в результате генетической предрасположенности [4, 5]. Как правило, дисплазия соединительной ткани сопровождается появлением усталости и боли в суставах и позвоночнике, нередко протекает с нарушением сна, возникновением чувства тревоги и депрессии [6–8].

Распространенными фоновыми проявлениями диспластических изменений у детей являются астеническое телосложение, которое регистрируется в 67,8% случаев, гипермобильность суставов и гипотония мышц [9]. Слабость мышечного корсета и нарушение согласованной работы мышц-антагонистов вызывают искривление позвоночного столба. У 90% детей с нарушениями постурального статуса отмечается плоскостопие, при котором центр тяжести тела смещается, что вызывает патологию позвоночника.

Нередко кифосколиозы у пациентов сочетаются с патологическими проявлениями со стороны внутренних органов, что снижает уровень качества жизни больных детей [10]. Это связано с негативным воздействием кифосколиозов на кардиореспираторную, пищеварительную, нервную, мышечную и другие системы организма.

Основными ориентирами в установлении диагноза пациенту являются клинический

осмотр ребенка и рентгенологическое обследование. Нередко у детских хирургов возникает необходимость в проведении дополнительного обследования. Современные аппаратные методы дополнительного клинического обследования позволяют врачу в более широком спектре оценить эффективность продолжительного динамического лечения [11].

Вместе с тем, отмечается незначительное количество научных печатных работ, в которых освещается тематика использования дополнительных методов обследования детей с кифосколиозом, в частности стабилметрического метода. По-прежнему остается дискуссионным вопрос оценки эффективности лонгитюдного консервативного лечения кифосколиоза у пациентов детского возраста на фоне диспластических наследственных проявлений, что может привести к выбору неверной тактики восстановительного лечения.

Цель исследования. С использованием компьютерного стабилметрического метода дать сравнительную оценку эффективности лечения детей с кифосколиозами на фоне дисплазии соединительной ткани с использованием комплексного традиционного восстановления и лечения по предложенной методике с применением дополнительной физиотерапии.

Материалы и методы исследования

С 2014 по 2024 гг. под наблюдением находились 254 ребенка с кифосколиозами 1-й степени на фоне диспластических проявлений. Возраст детей на начало наблюдения составил $5,7 \pm 0,8$ года. С использованием рандомизированного метода авторы выбрали 132 ребенка (68 мальчиков, 64 девочки), которые составили основную группу, и 122 пациента (59 мальчиков, 63 девочки) вошли в группу сравнения.

До начала исследования все родители дали письменное добровольное согласие на медицинские вмешательства у их детей. Проведение настоящей работы одобрено на заседании Комитета по этике при ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Барнаул [12]. Лонгитюдное мониторинговое наблюдение за детьми проводили в амбулаторно-поликлинических условиях в течение 3 лет. Дети с кифосколиозами в обеих группах получали комплексное традиционное лечение, которое предусмотрено при данной патологии. Сюда входит 10 процедур массажа вдоль позвоночника продолжительностью 15 минут, который проводили каждые 3–4 месяца, 1 раз каждые полгода осуществляли 10 сеансов электростимуляции мышц и стандартный комплекс лечебной физической культуры для детей с нарушением постурального статуса.

Для детей основной группы комплекс традиционного лечения был расширен набором средств дополнительной физиотерапии. С этой целью были организованы теоретические и практические факультативные занятия в образовательно-коррекционной школе «Коррекция осанки», которая была создана на базе детской поликлиники. Инструкторы лечебно-

физической культуры (ЛФК) два раза в неделю по 1,5 часа на протяжении 3 лет проводили с детьми комплексы физических упражнений с использованием «шведской стенки» и ортопедического мяча. Все дети основной группы занимались лечебным плаванием в стиле «басс» 3 раза в неделю по 1 часу в течение 3 лет. Родители детей были обучены и получили навыки проведения в домашних условиях необходимого комплекса физических упражнений для их детей. Было увеличено время массажа вдоль позвоночника до 30 минут, электростимуляции мышц, выпрямляющих позвоночник, до 20 минут [12]. Важная роль отводилась питанию детей. Родители были ознакомлены с особенностями пищевого рациона детей, страдающих дисплазией соединительной ткани. Акцентировалось внимание на использовании в питании детей пищи, которая содержит большое количество белков, аминокислот, микроэлементов и витамины С, Е. Дети получали по 1 капсуле биологически активной добавки «Кальцимакс» утром и вечером после еды в течение 1 месяца [13]. Назначали повторные курсы лечения 3 раза в год в течение 3 лет. Врач ортопед-травматолог проводил контрольное врачебное наблюдение детей в условиях городской детской поликлиники каждые 4 месяца.

Для оценки эффективности лечения у детей кифосколиоза с наследственной дисплазией соединительной ткани и лонгитюдного динамического контроля состояния пациентов использовали метод компьютерной стабилотрии. Для этого применяли компьютерную диагностическую систему «Стабилан-01» (ОКБ «Ритм», Таганрог, Россия). Методика исследования базируется на регистрации величины распределения нагрузок на передний и задний отделы каждой стопы. Компьютерная стабилотрия включает анализ параметров динамики центра давления (ЦД) стоп во фронтальной (X, мм) и сагиттальной плоскостях (Y, мм), площади статокинезиграммы, показателя качества функции равновесия, средней линейной и угловой скоростей перемещения центра давления (ЛСС, мм/с; УСС, град/с). Выполняли три диагностических теста: когда пациент находится с открытыми глазами, с закрытыми глазами и с закрытыми глазами на мягкой опоре (плантарная проба). Проекция центра тяжести тела ребенка на площадь опоры регистрировалась в виде графических изображений.

Полученные цифровые материалы были обработаны параметрическими методами с вычислением среднего арифметического, его ошибки и нахождения t-критерия Стьюдента. Использовали лицензионные компьютерные программы STATISTICA 10.0, MS Excel 2010. Статистически значимой считали разницу значений показателей при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

До проведения лечебных мероприятий у всех детей обеих групп установлено смещение центра тяжести, что свидетельствует о неустойчивости их тела в вертикальном положении.

Смещение центра давления тела отмечено как во фронтальной, так и в сагиттальной плоскости. При этом скорость перемещения центра давления была в 2,45 раза больше нормативного значения показателя, который не превышает 0,2 Гц [14]. Превышение нормативных значений данных параметров можно считать неспецифическим маркером патологического процесса при кифосколиозах, как полагают исследователи, которые изучали это заболевание у детей [14]. Авторы данной статьи согласны с данным мнением.

При стабилometрии с открытыми глазами установлены различия между значениями показателей стабилoграммы у детей в основной и в контрольной группах во фронтальной и в сагиттальной плоскостях в начале оздоровления и через 3 года (табл. 1, 2).

Таблица 1

Значения показателей стабилometрии у детей с кифосколиозами с вектором нарушения пострального статуса во фронтальной плоскости, $M \pm m$

Показатели стабилoграммы	Основная группа		Контрольная группа	
	В начале оздоровления	Через 3 года	В начале оздоровления	Через 3 года
Длина статокинезиограммы (L), мм	658,3±70,6	331,2±50,2*	681,1±71,3	566,7±68,4
Площадь статокинезиограммы (S), мм ²	112,4±20,4	54,5±15,1*	98,4±21,3	97,2±18,4
Скорость перемещения центра давления (V), мм/с	7,6±0,3	4,8±0,4*	7,9±0,5	7,7±0,3

Примечание* – статистическая значимость различий между значениями показателей в начале лечения и через 3 года ($p < 0,05$).

Установлено, что в начале лечения отсутствует статистически значимая разница значений показателей компьютерной стабилometрии во фронтальной и сагиттальной плоскостях среди детей основной и контрольной групп, $p > 0,05$. Это свидетельствует о примерно одинаковом уровне клинического состояния заболевания у всех детей в начале лечения.

Сравнительный анализ результатов стабилometрии через 3 года от начала лечения показал статистически значимые изменения у детей в основной группе. Во фронтальной плоскости установлено уменьшение на 49,7% длины статокинезиограммы, на 51,5% – средней площади статокинезиограммы и на 36,8% – средней скорости перемещения центра давления,

$p < 0,05$. В контрольной группе статистически значимых изменений значений показателей компьютерной стабилометрии через 3 года от начала лечения не зарегистрировано, $p > 0,05$.

Таблица 2

Динамика значений стабилометрических показателей у детей с кифосколиозами с вектором нарушения осанки в сагиттальной плоскости, $M \pm m$

Показатели стабิโลграммы	Основная группа		Контрольная группа	
	В начале оздоровления	Через 3 года	В начале оздоровления	Через 3 года
Длина статокинезиограммы (L), мм	751,2±71,4	399,1±55,1*	757,3±72,0	705,4±66,3
Площадь статокинезиограммы (S), мм ²	109,4±15,3	66,5±17,1*	100,2±17,3	98,4±19,2
Скорость перемещения центра давления (V), мм/с	7,4±0,4	5,3±0,5*	6,6±0,5	6,0±0,4

Примечание* – статистическая значимость различий между значениями показателей в начале лечения и через 3 года ($p < 0,05$).

Через 3 года от начала лечения у детей с кифосколиозами в основной группе зарегистрированы статистически значимые изменения значений показателей компьютерной стабилометрии в сагиттальной плоскости (табл. 2): установлено уменьшение на 46,8% длины статокинезиограммы, на 39,2% средней площади статокинезиограммы и на 28,3% средней скорости перемещения центра давления, $p < 0,05$. В группе сравнения статистически значимых изменений значений показателей через 3 года от начала лечения не зарегистрировано, $p > 0,05$.

Через 3 года с момента начала лечения у 15,9% детей основной группы (21 человека) констатированы стабิโลграфические изменения. При этом среднее значения показателя составило $0,19 \pm 0,02$ Гц, что соответствует норме. У детей в контрольной группе стабิโลграфические изменения зарегистрированы у 83 пациентов (68,0%). Такое количество детей было в 3,9 раза больше, чем в основной группе. При этом значения показателей в контрольной группе оказались в 2 раза больше нормы и составили $0,41 \pm 0,04$ Гц.

При тестировании с закрытыми глазами детей основной группы у 89,4% из них установлено уменьшение значения показателя смещения центра давления во фронтальной и сагиттальной плоскостях, $p < 0,05$. Такое уменьшение у детей контрольной группы регистрируется в 2,6 раза реже (33,4%), чем в основной группе, $p < 0,05$.

Результаты плантарного теста свидетельствуют об уменьшении смещения центра давления во фронтальной плоскости у 89,6%, центра давления в сагиттальной плоскости у

88,9% детей основной группы, $p < 0,05$. У детей в контрольной группе не установлено смещения центра давления во фронтальной и в сагиттальной плоскостях [12].

У детей в основной группе зарегистрировано уменьшение значения показателя площади статокинезиограммы во всех трех тестах: с открытыми глазами в 86,7% случаев, с закрытыми глазами и в плантарном тесте в 89,1% случаев ($p < 0,05$). У детей контрольной группы статистически значимое уменьшение площади статокинезиограммы отмечено только в тесте с открытыми глазами ($p < 0,05$). В плантарном тесте площадь статокинезиограммы у них не уменьшилась, а незначительно увеличилась.

Отмечено улучшение качества равновесия у детей основной и контрольной групп при открытых глазах. У детей основной группы показатель качества равновесия был на 13,3% больше, чем у детей контрольной группы.

Через 3 года после начала лечения у детей основной группы уменьшилось значение показателя средней линейной скорости и увеличилось значение показателя средней угловой скорости при тестировании с открытыми глазами. У детей контрольной группы отмечены увеличение значения показателя линейной скорости в плантарной пробе и уменьшение угловой скорости при тестировании с открытыми глазами, что может указывать на недостаточное восстановление постурального статуса у детей этой группы.

Заключение

Установлено, что ключевыми критериями оценки эффективности лечения детей с кифосколиозами 1-й степени с помощью метода компьютерной стабилотрии являются уменьшение значения показателя смещения центра давления стоп на поверхность и улучшение функции равновесия тела в вертикальной плоскости. Мониторинг через 3 года от начала восстановительных процедур показал статистически значимые результаты у детей основной группы по сравнению с показателями у детей контрольной группы. У детей основной группы сформировались правильный постуральный статус, хорошо развитый мышечный корсет туловища, уменьшились клинические проявления кифосколиоза. Этого не зарегистрировано в контрольной группе. У детей в обеих группах после проведения восстановительного лечения улучшилась вертикальная устойчивость тела.

Установлена значительная эффективность использования традиционного метода лечения больных детей с кифосколиозами при сочетании его с дополнительной физиотерапией. У детей с кифосколиозами целесообразно проводить динамический контроль при помощи компьютерной стабилотрии. Это обследование достоверно отражает эффективность проводимых лечебно-восстановительных мероприятий в условиях поликлиники.

Список литературы

1. Teran-Wodzinski P., Kumar A. Clinical characteristics of patients with hypermobile type Ehlers-Danlos syndrome (hEDS) and generalized hypermobility spectrum disorders (G-HSD): an online survey // *Rheumatol Int.* 2023. Vol. 10. P. 1935-1945. DOI: 10.1007/s00296-023-05378-3.
2. Конев В.П., Голошубина В.В., Московский С.Н. Особенности формулирования судебно-медицинского диагноза при синдроме дисплазии соединительной ткани // *Вестник судебной медицины.* 2017. Т. 6. № 2. С. 22-26.
3. Gun Z.H., Arif A., Boyce A.M. Fibrous dysplasia in children and its management // *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.* 2024. Vol. 1. Is. 31 (1). P. 60-66. DOI: 10.1097/MED.0000000000000847.
4. Wesley A., Bray P., Munns C.F., Pacey V. Impact of heritable disorders of connective tissue on daily life of children: Parent perspectives // *J. Paediatr Child Health.* 2021. Vol. 57. Is. 5. P. 626-630. DOI: 10.1111/jpc.15284.
5. Лобанов Ю. Ф., Строзенко Л. А., Михеева Н. М., Фуголь Д. С., Латышев Д. Ю. Показатели качества жизни детей, обследованных в «Центре здоровья» // *Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта.* 2019. № 4 (15). Спецвыпуск по гранту РФФИ № 19–013–20149\19. С. 309-314.
6. Molander P., Novo M., Ringqvist Å., Hållstam A., Hesser H., Löfgren M., Stålnacke B.M., Gerdle B. Interdisciplinary pain rehabilitation for patients with Ehlers-Danlos syndrome and hypermobility spectrum disorders // *J. Rehabil Med.* 2024. Vol. 56. jrm12431. DOI: 10.2340/jrm.v56.12431.
7. Schubart J.R., Mills S.E., Francomano C.A., Stuckey-Peyrot H. A qualitative study of pain and related symptoms experienced by people with Ehlers-Danlos syndromes // *Front Med (Lausanne).* 2024. Vol. 10. P. 1291189. DOI: 10.3389/fmed.2023.1291189.
8. Estrella E., Frazier P.A. Healthcare experiences among adults with hypermobile Ehlers-Danlos syndrome and hypermobility spectrum disorder in the United States // *Disabil Rehabil.* 2024. Vol. 46. Is. 4. P. 731-740. DOI: 10.1080/09638288.2023.2176554.
9. Кононова Н.Ю., Чернышова Т.Е., Стяжкина С.Н. Является ли дисплазия соединительной ткани предиктором преждевременного старения? (результаты 5-летнего мониторинга) // *Медицинский Вестник Северного Кавказа.* 2016. № 11. Т. 2. С. 326-330. DOI: 10.14300/mnnc.2016.11068.
10. Яворская М.В., Кравцов Ю.А., Кильдиярова Р.Р., Кучеров В.А., Матвеев С.В. Критерии диагностики синдрома дисплазии соединительной ткани задержки полового развития у детей и подростков // *Уральский медицинский журнал.* 2017. № 8. С. 111-117.

11. Воробьева О.В. Полинейропатии, обусловленные соматическими заболеваниями: подходы к диагностике, основные направления лечения. *Consilium Medicum // Неврология и Ревматология (Прил.)*. 2016. № 1. С. 74-78.
12. Метальников А.И. Параметры стабилотрии у детей с сутулой спиной на фоне диспластических процессов // *Медико-фармацевтический журнал Пульс*. 2023. Т. 25. № 7. С. 21-25. DOI: 10.26787/nydha-2686-6838-2023-25-7-26-32.
13. Метальников А.И. Динамический контроль пациентов детского возраста с нарушением осанки при дисплазии соединительной ткани с использованием стабилотрического метода // *Медицина. Социология. Философия. Прикладные исследования*. 2023. № 3. С. 66-69.
14. Скворцов Д. В. Диагностика двигательной патологии инструментальными методами: анализ походки, стабилотрия. М.: Издательство МБН, 2007. 617 с.